応用計測回路/電子回路設計製作

電源回路

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　4S-E 回路・エレクトロにクス履修コース　後期選択

**事前学習内容と学習課題**

　電子工作においては，素子の駆動電圧に応じて任意の電圧印加・電流制限が重要です．まずは，交流から直流を作る整流の基礎を学び，三端子レギュレータについて学習しましょう．現実的にはACアダプタを使えばいいと思うかもしれませんが，実際に電子回路を作れば12，9，5，3.3Vとたくさんの電圧が必要になることを理解できるでしょう．

**◎直流電源回路　～ドロッパ型とスイッチング型～**

■ドロッパレギュレータ(シリーズレギュレータ)

入力電圧

出力直流電圧

V0

◎電圧を「落として=ドロップして」低電圧にする方式で，昔からの定番手法．

①入力電圧の斜線部分は熱になるので，放熱対策は必須である．

②大容量電源はドロッパ型でつくる

③ノイズも少なく安定しているが，サイズが大きく，重いと言う欠点がある

◎TrのON / OFFで制御し，その平均値を直流として使用するので

①電圧値を容易に設定可能

②損失が少ない

③小型にできる

④平滑回路前まではパルスなので高周波ノイズを含むため，シビアな電子回路には向かない

■スイッチングレギュレータ

入力電圧

出力直流電圧

V0(平均値)

　電子回路ではノイズ対策は重要な要素であるため，本講義ではドロッパ型を主に扱う．

　　☆ノイズに関しては最強の安定電源は電池(バッテリー)である

**◎整流電源回路**

■基本整流回路



・変圧器で100Vから電子回路用の電圧(例えば24V，18Vなど)にドロップする

・ダイオードにより半波整流

・大容量向けのコンデンサ(例えば電解コンデンサ)により平滑化する．

電源

C

①



②

③

VF

　①電源回路から変圧器で電圧を下げた電圧波形

　②整流ダイオードを通すので順方向でもVF≒0.7Vの低下が起こる．VFによる電圧降下の少ないショットキーダイオードを使うことも良くある.ダイオードにより半波整流となる．

③抵抗負荷に接続したとすると，③のようにピークまでは「充電領域」であるが，そこからは「放電領域」となるので，脈流となる．Cの容量が大きければ大きいほど，放電量が少ないのでより平滑化されて直流のように振る舞う



注意事項としては，

1）負荷電流がいくらかにより充電電流の最大値は変化すること

2）負荷が使用する全電力は充電期間に全て供給されるので，負荷の消費電力によっては非常に大きな突入電流が流れてしまうために電界コンデンサの電流容量を超えたり漏れが悪化したりすることがある

ことである．

　　　　電源回路の出力は完全な直流ではない，いわゆる「ひずみ波」であるため，これを電源とする回路の動作に関しては本来はフーリエ級数解析が必要になる．実はとても奥が深い話しなのです．

**◎学習課題**

基本整流回路を参考に，次の整流波形を示せ．

ただし，各部の波形を細かく示すこと．

（1）全波整流回路



（2）整流ブリッジ回路



（3）次に示すツェナダイオードを用いた定電圧回路について，その原理を述べよ．

　　ツェナダイオードのV-I特性は必ず示すこと．



(4)負荷電流が1A以下であれば三端子レギュレータによる電源利用は非常に簡単で重宝される．

　78シリーズなど代表的な三端子レギュレータのデータシートを調べ，レギュレータを用いた電源回路を示せ．

(5)電源回路ではないが，大きな電流を使うような回路では，実用的にパワーサーミスタを利用することがある．



　これは何を目的として用いるのか?目的のみではなく，その過程も詳しく述べよ．

　（○が△する→○が△する→○が△する→○が△する，のような感じ説明して下さい）